

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ

«Енакиевский металлургический
техникум»

Е.М. Давыдов



авшота 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

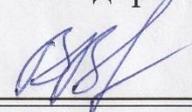
**ПМ.03 РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

для специальности 15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Енакиево

2023

ОДОБРЕНА Цикловой комиссии мехатронных систем Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.	Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии (специальности) среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
Председатель цикловой комиссии  О.Л. КЛИМАШ	Заместитель директора по УР  В.В. СКАКУН

Составители:

Климаш Ольга Леонидовна, преподаватель высшей квалификационной категории специальных дисциплин,

Скакун Владимир Владимирович, преподаватель высшей квалификационной категории специальных дисциплин,

Скакун Надежда Викторовна, преподаватель первой квалификационной категории специальных дисциплин

Рецензенты:

Шевченко Наталья Павловна, преподаватель специальных дисциплин, специалист высшей квалификационной категории, Харцызский технологический колледж (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Донецкий национальный технический университет»

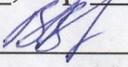
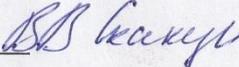
Давыдов Евгений Михайлович, директор техникума, преподаватель высшей квалификационной категории, ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Рабочая программа переутверждена на 20 24 / 20 25 учебный год.

Протокол № 1 заседания ЦК от «30» августа 20 24 г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение , стр.)

Председатель ЦК  

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности ВД 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 03.	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем
ПК 3.1.	Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.
ПК 3.2.	Моделировать работу простых мехатронных систем.
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем; - оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; - оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;
знать	<ul style="list-style-type: none"> - оптимизации мехатронных систем; - методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; - типовые модели мехатронных систем; - методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего - 800 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 800 часов, включая:

на освоение МДК – 608 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 14 часов;

учебной и производственной практики - 174 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1-3.3	МДК 03.01. Разработка мехатронных систем	210	204	34	30	6	-	-	-
ПК 3.2-3.3	МДК 03.02. Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем	78	78	22	-	0	-	-	-
ПК 3.1-3.3	МДК 03.03. Автоматизация типовых технологических процессов и производств	242	236	70	-	6	-	-	-
ПК 3.1	МДК 03.04. Основы проектирования АСУ и САПР	90	88	30	-	2	-	-	-
УП.03.	УП.03 Учебная практика по разработке, моделированию и оптимизации работы мехатронных систем	36	-	-	-	-	-	36	-
ПП.03.	ПП.03 Производственная практика	138	-	-	-	-	-	-	138
	Экзамен по модулю	6	-	-	-	-	-	-	-
	Всего:	800	606	156	30	14		36	138

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК.03.01 Разработка мехатронных систем		210
Тема 1. Основы мехатроники	Содержание	10
	1. История развития мехатроники	8
	2. Мехатроника, основные понятия и определения	
	3. Основы конструирования мехатронных систем	
	4. Общая классификация роботов. Промышленные роботы	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	-
Семинарские занятия	2	
1. Семинар №1 по теме 1.		
Тема 2. Общие сведения об информационных системах	Содержание	10
	1. Понятие сигнала. Классы и типы сигналов	6
	2. Общая модель и классификация информационной системы	
	3. Системы связи. Преобразователи информации	
	Лабораторные занятия	2
	1. Лабораторная работа №1. Параметрирование регуляторов МИК	
	Практические занятия	-
Семинарские занятия	2	
1. Семинар №2 по теме 2.		
Тема 3. Автоматизированные системы управления	Содержание	10
	1. Структура автоматизированной системы управления	6
	2. Распределенные системы управления	
	3. Назначение промышленных контроллеров	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №1. Выбор оборудования Siemens для автоматизации объектов.	
Семинарские занятия	2	

	1. Семинар №3 по теме 3.	
Тема 4. Локальные промышленные сети	Содержание	12
	1. Локальные промышленные сети	8
	2. Промышленные сети нижнего уровня	
	3. Промышленные сети верхнего уровня	
	4. Интерфейсы RS-232 и RS-485	
	Лабораторные занятия	2
	1. Лабораторная работа №2. Схема размещения контактов коннектора RG-45	
	Практические занятия	-
Семинарские занятия	2	
	1. Семинар №4 по теме 4.	
Тема 5. Автоматизация коксохимического производства с использованием ПЛК	Содержание	6
	1. АСУ углеподготовительного цеха коксохимического производства	4
	2. АСУ коксового цеха и цеха улавливания коксохимического производства	
	Лабораторные занятия	
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №2. Выбор оборудования Siemens для ET200.	
	Семинарские занятия	-
Тема 6. Автоматизация процесса производства агломерата и окатышей с использованием ПЛК	Содержание	8
	1. АСУ углеподготовительного цеха коксохимического производства	4
	2. АСУ коксового цеха и цеха улавливания коксохимического производства	
	Лабораторные занятия	
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №3. Выбор оборудования Allen-Bredlay для автоматизации объектов.	
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №5 по темам 5-6.	
Тема 7. Автоматизация доменных печей с использованием ПЛК	Содержание	18
	1. Общесистемные решения автоматизации доменных печей.	10
	2. Доменная плавка и газоочистка.	
	3. Загрузка и шихтоподача доменной печи.	
	4. АСУ бесконусного загрузочного устройства.	
	5. Подача и нагрев дутья.	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	4

	1. Практическая работа №4. Выбор оборудования Allen-Bredlay для распределенной периферии.	
	2. Практическая работа №5. Работа с экранами визуализации доменной печи.	
	Семинарские занятия	4
	1. Семинар №6 по теме 7.	
	2. Семинар №7 по теме 7.	
Консультация		2
Контрольная работа		2
Итоговое занятие		2
Тема 8. Автоматизация вспомогательного оборудования доменных печей с использованием ПЛК	Содержание	12
	1. АСУ склада окатышей и кокса	
	2. АСУ водоподготовки доменных печей.	8
	3. ЭГСУ литейного двора.	
	4. АСУ установки вдувания пылеугольного топлива.	
	Лабораторные занятия	2
	1. Лабораторная работа №3. Установка RSLogix на ПК.	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
1. Семинар №8 по теме 8.		
Тема 9. Автоматизация конверторов с использованием ПЛК	Содержание	10
	1. Общесистемные решения АСУ конверторов.	
	2. АСУ миксерного отделения.	6
	3. АСУ Выплавка металла.	
	Лабораторные занятия	2
	1. Лабораторная работа №4. Создание конфигурации контроллера Allen-Bradley с помощью RSLogix5000.	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
1. Семинар №9 по теме 9.		
Тема 10. Автоматизация ВОКГ с использованием ПЛК	Содержание	12
	1. Общесистемные решения автоматизации ВОКГ и ОЦЭО	
	2. АСУ Водогрейного охладителя конвертерных газов.	6
	3. АСУ Общецехового энергетического оборудования.	
	Лабораторные занятия	4
1. Лабораторная работа №5. Разработка АСУ с помощью RSLogix. (4 часа)		

	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №10 по теме 10.	
Тема 11. Автоматизация У КП с использованием ПЛК	Содержание	12
	1. Общесистемные решения автоматизации У КП.	
	2. АСУ Выплавки стали на установке ковш-печь.	6
	3. Цифровой регулятор горения дуги Simelt.	
	Лабораторные занятия	4
	1. Лабораторная работа №6. Разработка АСР с помощью Simatic Siemens. (4 часа)	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №11 по теме 11.	
Тема 12. Автоматизация МНЛЗ с использованием ПЛК	Содержание	10
	1. Общесистемные решения автоматизации МНЛЗ.	
	2. АСУ Общего оборудования МНЛЗ.	6
	3. Вспомогательное оборудование МНЛЗ.	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №6. Работа с экранами визуализации МНЛЗ.	
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №12 по теме 12.	
Тема 13. Автоматизация воздуходелительной установки с использованием ПЛК.	Содержание	10
	1. Структура и состав АСУ ВРУ	
	2. АСУ Кислородного блока.	6
	3. АСУ внешних объектов комплекса	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №7. Работа с экранами визуализации воздуходелительной установки.	
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №13 по теме 13.	
Тема 14. Автоматизация котлоагрегата с использованием ПЛК.	Содержание	10
	1. Требования к АСУ котлоагрегата.	
	2. Структура и состав АСУ котлоагрегата.	6
	3. Подготовка топлива для сжигания	

	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №8. Работа с экранами визуализации котлоагрегатов.	
	Семинарские занятия	2
	1. Семинар №14 по теме 14.	
Тема 15. Автоматизация энергетического хозяйства с использованием ПЛК.	Содержание	8
	АСУ Водоподготовки.	
	АСУ Турбовоздуходувки.	6
	АСУ электрического фильтрования.	
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Практическая работа №9. Работа с экранами визуализации энергетического хозяйства.	
	Семинарские занятия	-
Контрольная работа		2
Консультация		2
Экзамен		6
Самостоятельная работа при изучении МДК.03.01		6
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
Самостоятельная работа обучающегося (1 семестр) – 4 часа		
Подготовка рефератов на тему "Конструирование мехатронных систем", "Типы роботов", "Типы сигналов", "Автоматизация коксохимического производства с использованием ПЛК", "Автоматизация процесса производства агломерата и окатышей с использованием ПЛК", "Автоматическое управление дозаторами дискретного действия", "Автоматизация доменных печей с использованием ПЛК"		
Самостоятельная работа обучающегося (2 семестр) – 2 часа		
Подготовка рефератов на тему "Автоматизация ВОКГ с использованием ПЛК", "Автоматизация УКП с использованием ПЛК", "Автоматизация МНЛЗ с использованием ПЛК", "Автоматизация воздухоразделительной установки с использованием ПЛК"		
Примерная тематика курсовых проектов:		30
1. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения кристаллизатора ручья машины непрерывного литья заготовок		
2. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения слитка 1-й зоны вторичного охлаждения ручья машины непрерывного литья заготовок		
3. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения слитка 2-й зоны вторичного охлаждения ручья машины непрерывного литья заготовок		
4. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения слитка 3-й зоны вторичного охлаждения ручья машины непрерывного литья заготовок		

5. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения слитка 4-й зоны вторичного охлаждения ручья машины непрерывного литья заготовок
6. Проект автоматической системы регулирования температуры в рабочем пространстве сушки промежуточных ковшей
7. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ-воздух сушки промежуточных ковшей
8. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения 1-го контура водоохлаждаемой крышки установки ковш-печь
9. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения 7-го контура водоохлаждаемой крышки установки ковш-печь
10. Проект автоматической системы регулирования расхода аргона для продувки стали установки ковш-печь
11. Проект автоматической системы регулирования давления воды для охлаждения оборудования машины непрерывного литья заготовок
12. Проект автоматической системы регулирования давления прижатия верхнего тянущего ролика тянуще-правильной машины ручья машины непрерывного литья заготовок
13. Проект автоматической системы регулирования расхода кислорода для продувки конвертера
14. Проект автоматической системы регулирования расхода азота на раздувку шлака конвертера
15. Проект автоматической системы регулирования давления под колошником доменной печи
16. Проект автоматической системы регулирования влажности холодного дутья доменной печи
17. Проект автоматической системы регулирования температуры горячего дутья доменной печи
18. Проект автоматической системы регулирования соотношения природный газ - холодное дутье на фурмы доменной печи
19. Проект автоматической системы регулирования расхода природного газа на фурмы доменной печи
20. Проект автоматической системы регулирования уровня воды в баке сепараторе доменной печи
21. Проект автоматической системы регулирования температуры в подкупольном пространстве воздухонагревателя доменной печи
22. Проект автоматической системы регулирования соотношения смешанный газ - воздух воздухонагревателя доменной печи
23. Проект автоматической системы регулирования температуры доменного газа после скруббера доменной печи
24. Проект автоматической системы регулирования уровня воды в барабане испарителе ВОКГ
25. Проект автоматической системы регулирования влажность шихты в условиях агломерационного цеха
26. Проект автоматической системы регулирования процесса горения природного газа в условиях агломерационного цеха
27. Проект автоматической системы регулирования распределения коксового газа между двумя нитями скрубберов и конечных холодильников скрубберного отделения
28. Проект автоматической системы регулирования соотношения расходов воздуха, подаваемых в печь-котел и камеру дожига цеха сероочистки
29. Проект автоматической системы регулирования температуры перегретого пара котлоагрегата
30. Проект автоматической системы регулирования тепловой нагрузки котлоагрегата
31. Проект автоматической системы регулирования давления под кессоном конвертера
32. Проект автоматической системы регулирования давления сжатого воздуха воздухоразделительной установки

33. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения главного редуктора бесконусного загрузочного устройства доменной печи
34. Проект автоматической системы регулирования расхода отходящих конвертерных газов на газоочистном тракте конвертера
35. Проект автоматической системы регулирования расхода осветленной воды на газоочистку конвертера
36. Проект автоматической системы регулирования расхода осветленной воды на узел предварительного охлаждения газоочистного тракта конвертера
37. Проект автоматической системы регулирования расхода осветленной воды на скруббер газоочистного тракта конвертера
38. Проект автоматической системы регулирования расхода осветленной воды на трубу Вентури газоочистного тракта конвертера
39. Проект автоматической системы регулирования расхода осветленной воды на каплеуловитель газоочистного тракта конвертера
40. Проект автоматической системы регулирования расхода азота на продувку свечи дожигания конвертера
41. Проект автоматической системы регулирования расхода природного газа на свечу дожигания конвертера
42. Проект автоматической системы регулирования давления воды на узле сброса циркуляционного контура энергетического оборудования
43. Проект автоматической системы регулирования расхода пара на деаэратор
44. Проект автоматической системы регулирования давления пара на циклоны энергетического оборудования
45. Проект автоматической системы регулирования уровня воды в деаэраторе энергетического оборудования
46. Проект автоматической системы регулирования температуры конденсата в конденсаторном баке энергетического оборудования
47. Проект автоматической системы регулирования расхода реагента в конденсаторный бак энергетического оборудования
48. Проект автоматической системы регулирования давления холодного прижатия правильного ролика тянуще-правильной машины ручья машины непрерывного литья заготовок
49. Проект автоматической системы регулирования уровня металла в кристаллизаторе при стопорной разливке ручья машины непрерывного литья заготовок
50. Проект автоматической системы регулирования уровня металла в промковше машины непрерывного литья заготовок
51. Проект автоматической системы регулирования расхода воды на охлаждение оборудования машины непрерывного литья заготовок
52. Проект автоматической системы регулирования расхода масла на кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок
53. Проект автоматической системы регулирования уровня воды в приёмной камере чистых стоков машины непрерывного литья заготовок
54. Проект автоматической системы регулирования расхода воды на охлаждение трансформатора установки ковш-печь
55. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения гибкого токоподвода установки ковш-печь
56. Проект автоматической системы регулирования давления в замкнутой системе охлаждения доменной печи химически очищенной водой печи
57. Проект автоматической системы регулирования давления охлаждения клапанов воздухонагревателей доменной печи
58. Проект автоматической системы регулирования давления смешанного газа после газосмесительной станции на воздухонагреватель доменной печи
59. Проект автоматической системы регулирования температуры смешанного газа после установки утилизации тепла на воздухонагреватель доменной печи

60. Проект автоматической системы регулирования температуры дыма после установки утилизации тепла воздухонагревателя доменной печи	
61. Проект автоматической системы регулирования давления воздуха горения на воздухонагреватель доменной печи	
62. Проект автоматической системы регулирования температуры за мельницей установки вдувания пылеугольного топлива	
63. Проект автоматической системы регулирования расхода сушильного газа установки вдувания пылеугольного топлива	
64. Проект автоматической системы регулирования давления сушильного газа установки вдувания пылеугольного топлива	
65. Проект автоматической системы регулирования разряжения перед холодильником отделения конденсации и первичного охлаждения коксового газа цеха улавливания	
66. Проект автоматической системы регулирования расхода кислорода в дуговой сталеплавильной печи	
67. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения фурмы дуговой сталеплавильной печи	
68. Проект автоматической системы регулирования давления под сводом дуговой сталеплавильной печи	
69. Проект автоматической системы регулирования температуры отходящих газов дуговой сталеплавильной печи	
70. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для удаления шлама в газоочистке дуговой сталеплавильной печи	
71. Проект автоматической системы регулирования температуры в ячейке нагревательного колодца	
72. Проект автоматической системы регулирования давления под крышкой нагревательного колодца	
73. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ - воздух нагревательного колодца	
74. Проект автоматической системы регулирования температуры в верхней сварочной зоне методической печи	
75. Проект автоматической системы регулирования температуры в нижней сварочной зоне методической печи	
76. Проект автоматической системы регулирования температуры в томильной зоне методической печи	
77. Проект автоматической системы регулирования давления в методической печи	
78. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ - воздух в верхней сварочной зоне методической печи	
79. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ - воздух в нижней сварочной зоне методической печи	
программно-логического контроллера	
80. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ - воздух в томильной зоне методической печи	
81. Проект автоматической системы регулирования температуры воздуха на горение методической печи	
82. Проект автоматической системы регулирования температуры в рабочем пространстве колпаковой печи	
83. Проект автоматической системы регулирования давления защитной атмосферы в рабочем пространстве колпаковой печи	
84. Проект автоматической системы регулирования давления прижатия правильного ролика тянуще-правильной машины ручья машины непрерывного литья заготовок	
85. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения 2-го контура водоохлаждаемой крышки установки ковш-печь	
86. Проект автоматической системы регулирования расхода воды для охлаждения фурмы конвертера	
87. Проект автоматической системы регулирования температуры в рабочем пространстве сушки стальной	
88. Проект автоматической системы регулирования соотношения газ-воздух сушки стальной	
Всего по МДК.03.01 Разработка мехатронных систем	210
МДК.03.02 Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем	78

Тема 1. Основы работы в среде пакета MATLAB	Содержание	10
	1. Основные понятия моделирования.	
	2. Основы MATLAB.	
	3. Основы интерфейса MATLAB.	
	4. Программирование в среде MATLAB.	8
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	-
Семинарские занятия	2	
1. Проработка вопросов лекций по теме 1		
Тема 2. Решение задач управления в среде MATLAB	Содержание	8
	1. Передаточные функции звеньев и систем в среде MATLAB.	
	2. Исследование переходных процессов и построение частотных характеристик систем управления	4
	Лабораторные занятия	-
	Практические занятия	2
	1. Исследование линейной стационарной динамической системы в среде MATLAB.	
	Семинарские занятия	2
1. Проработка вопросов лекций по теме 2		
Тема 3. Операционная среда Simulink	Содержание	20
	1. Операционная среда Simulink.	
	2. Создание и редактирование модели в среде Simulink.	
	3. Библиотека блоков Simulink (Sources, Sinks, Discrete)	
	4. Библиотека блоков Simulink (Continuous, Functions & Tables, Math, Nonlinear)	
	5. Установка параметров моделирования.	
	6. Моделирование линейных и нелинейных систем.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	4
	1. Построение моделей в операционной среде Simulink.	
	2. Задание параметров моделирования в операционной среде Simulink.	
Семинарские занятия	4	
1,2. Проработка вопросов лекций по теме 3		
Тема 4. Подсистемы и маскирование	Содержание	8
	1. Подсистемы Simulink.	
	2. Маскированные блоки.	4

	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	1. Создание подсистем в операционной среде Simulink.	
	Семинарские занятия	2
	1. Проработка вопросов лекций по теме 4	
Тема 5. Анализ линейных стационарных систем	Содержание	28
	1. Инструментальное средство LTI-Viewer.	
	2. Получение частотных характеристик в ИС LTI-Viewer.	
	3. Получение переходных характеристик в ИС LTI-Viewer.	12
	4. S-функции системы Simulink.	
	5. Графическая анимация моделей системы Simulink.	
	6. Отладчик Simulink-моделей.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	4
	1. Определение устойчивости АСР при помощи ИС LTI-Viewer.	
	2. Построение переходных характеристик АСР в ИС LTI-Viewer.	
3. Расчетно-графическая работа. Расчет одноконтурной АСР	10	
Семинарские занятия	2	
	1. Проработка вопросов лекций по теме 5	
Обязательная контрольная работа №1.		2
Итоговое занятие. Дифференцированный зачет.		2
Всего по МДК.03.02 Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем		78
МДК 03.03. Автоматизация типовых технологических процессов и производств		236
Тема 1. Основы автоматизации технологических процессов	Содержание	18
	1. Введение. Общие сведения про автоматизацию технологических процессов.	
	2, 3. Структура и режимы работы АСУ ТП. (4 часа)	
	4. Семинар 1. Структура и режимы работы АСУ ТП.	16
	5, 6. Принципы чтения и выполнения схем автоматизации. (4 часа)	
	7. Разработка схем автоматизации локальных систем.	
	8. Семинар 2. Принципы чтения и выполнения схем автоматизации	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2

	1. Разработка схем систем автоматического регулирования и управления металлургических процессов.	
Тема 2. Исследования основных технологических процессов как объектов автоматизации	Содержание	10
	1. Технологические процессы как объекты автоматизации	10
	2, 3. Металлургические агрегаты как объекты автоматизации. (4 часа)	
	4. Семинар 3. Технологические процессы как объекты автоматизации. Металлургические агрегаты как объекты автоматизации.	
	5. Контрольная работа (КР) №1: Основы автоматизации технологических процессов. Исследование основных технологических процессов как объектов автоматизации.	
	Лабораторные работы	-
Практические занятия	-	
Тема 3. Автоматизация основных типов технологических установок металлургического производства	Содержание	20
	3.1 Автоматизация спекания и окомкования железной руды.	18
	1. Технологический процесс агломерационного производства.	
	2,3. Особенности процессов агломерации и окомкования как объектов управления. (4 часа)	
	4. Методы автоматического контроля технологического процесса на аглофабрике.	
	5. Семинар 4. Технологический процесс агломерационного производства. Особенности процессов агломерации и окомкования как объектов управления.	
	6, 7. Локальные системы автоматического регулирования агломерационного процесса и обжига окатышей. (4 часа)	
	8. АСУ ТП агломерационного производства.	
	9. Семинар 5. Локальные системы автоматического регулирования агломерационного процесса и обжига окатышей. АСУ ТП агломерационного производства.	
	Лабораторные работы	
	Практические занятия	2
	1. Изучение и разработка схем АСУ ТП процесса спекания.	
Содержание	18	
3.2 Автоматизация коксохимического производства	18	

1. Технологический процесс производства кокса в коксовых печах.	
2. Особенности производственных процессов в коксовых печах с точки зрения автоматизации.	
3. Методы автоматического контроля технологических процессов.	
4. Семинар 6. Особенности производственных процессов в коксовых печах с точки зрения автоматизации. Методы автоматического контроля технологических процессов.	
5, 6. Локальные системы регулирования теплового и гидравлического режимов коксовых печей. (4 часа)	
7, 8. Автоматизация производственных процессов в цехах улавливания и переработки химических продуктов коксования. (4 часа)	
9. Семинар 7. Локальные системы регулирования теплового и гидравлического режимов коксовых печей. Автоматизация производственных процессов в цехах улавливания и переработки химических продуктов коксования	
Лабораторные работы	-
Практические занятия	-
Содержание	24
3.3 Автоматизация доменного производства.	
1. Технологический процесс доменного производства.	
2,3. Особенности доменного процесса как объекты автоматизации. (4 часа)	
4. Автоматический контроль.	
5. Семинар 8. Особенности доменного процесса как объекта автоматизации. Автоматический контроль.	
6,7. Локальные системы автоматического регулирования доменного процесса. (4 часа)	
8,9. Автоматизация теплового режима воздухонагревателей.	
10, 11. АСУ ТП доменного производства. (4 часа)	
12. Семинар 9. Локальные системы автоматического регулирования доменного процесса. Автоматизация теплового режима воздухонагревателей. АСУ ТП доменного производства.	
13. Контрольная работа (КР) №2: Автоматизация основных типов технологических установок металлургического производства.	
Лабораторные работы	-
Практические занятия	2

1. Изучение и разработка схем АСУ ТП тепловым режимом доменной печи.	
Содержание	22
3.4 Автоматизация мартеновских печей	
1, 2. Особенности теплового и технологического режимов мартеновских печей. (4 часа)	
3. Автоматический контроль.	
4. Семинар 10. Особенности теплового и технологического режимов мартеновских печей. Автоматический контроль.	
5.6. Локальные системы автоматического регулирования мартеновского процесса. (4 часа)	
7. Особенности автоматизации двухванных печей.	
8. АСУ ТП двухванных печей.	
9. Семинар 11. Локальные системы автоматического регулирования мартеновского процесса. Особенности автоматизации двухванных печей. АСУ ТП двухванных печей.	
Лабораторные работы	-
Практические занятия	2
1. Изучение и разработка схем АСУ ТП тепловым режимом мартеновской печи.	
Содержание	24
3.5 Автоматизация конверторного процесса производства стали.	
1. Технологические процессы конверторного процесса производства стали.	
2. Технологические особенности конвертерного процесса как объекта автоматического управления.	
3. Контроль конвертерного процесса.	
4. Семинар 12. Технологические процессы конверторного процесса производства стали. Технологические особенности конвертерного процесса как объекта автоматического управления.	
5, 6. Локальные системы автоматического регулирования конвертерного процесса. (4 часа)	
7. Математические модели.	
8. Управление конвертерной плавкой.	
9. АСУ ТП выплавки стали.	
10. Семинар 13. Локальные системы автоматического регулирования конвертерного процесса. АСУ ТП выплавки стали.	
11. Контрольная работа (КР) №3: Автоматизация основных типов технологических установок металлургического производства.	
	22

	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	1. Изучение и разработка схем автоматического управления конвертерной плавкой.	
	Содержание	16
	3.6 Автоматизация непрерывного литья стали	
	1. Технологические процессы МНЛЗ.	
	2. Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) как объекты автоматического управления.	
	3. Автоматический контроль параметров разливки.	
	4. Семинар 14. Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) как объекты автоматического управления. Автоматический контроль.	14
	5. Локальные системы автоматического регулирования МНЛЗ.	
	6. АСУ ТП непрерывной разливки стали.	
	7. Семинар 15. Локальные системы автоматического регулирования МНЛЗ.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	1. Изучение и разработка схем АСУ ТП МНЛЗ.	
	Содержание	12
	3.7 Автоматизация дуговой сталеплавильной печи (ДСП)	
	1. Особенности дуговой сталеплавильной печи (ДСП) как объекта управления.	
	2. Автоматический контроль параметров технологического процесса и агрегата (ДСП)	
	3. Локальные системы автоматического управления ДСП	12
	4. Управление технологическим режимом	
	5. АСУ ТП выплавки стали в ДСП	
	6. Семинар 16. Автоматизация дуговой сталеплавильной печи (ДСП)	
	Содержание	28
	3.8 Автоматизация нагревательных печей	
	1. Технологические процессы нагрева в нагревательных колодцах.	
	2,3. Автоматический контроль и регулирование нагревательных колодцев. (4 часа)	26
	4. Семинар 17. Автоматический контроль и регулирование нагревательных колодцев	
	5. Автоматизация управления нагревательными проходными печами.	

	6,7. Автоматический контроль и регулирование проходными печами. (4 часа)	
	8.Семинар 18. Автоматический контроль и регулирование проходными печами.	
	9.Автоматизация управления секционными печами.	
	10.Автоматический контроль и регулирование секционных печей.	
	11.Оптимизация нагрева металла в металлургических печах.	
	12.Семинар 19. Автоматический контроль и регулирование секционных печей.	
	13.Контрольная работа (КР) №4: Автоматизация основных типов технологических установок металлургического производства.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	1. Изучение и разработка схем АСУ ТП методических печей	
	Содержание	22
	3.9 Автоматизация энергетических установок.	
	1.Общие положения.	
	2, 3. Автоматизация барабанных котлоагрегатов. (4 часа)	
	4.Семинар 20 Автоматизация барабанных котлоагрегатов.	
	5, 6. Автоматизация прямоточных котлоагрегатов. (4 часа)	20
	7, 8. Автоматизация вспомогательных установок. (4 часа)	
	9.АСУ ТП котельных агрегатов.	
	10.Семинар 21 Автоматизация прямоточных котлоагрегатов. Автоматизация вспомогательных установок.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	1. Изучение и разработка схем АСУ ТП котельных агрегатов.	
Тема 4. Автоматизация типовых и вспомогательных процессов.	Содержание	24
	4.1 Автоматизация типовых и вспомогательных процессов.	
	1,2. Автоматизация кислородного блока. (4 часа)	
	3.Технологические схемы процессов переработки нефти и газа.	24
	4.Семинар 22. Автоматизация кислородного блока. Технологические схемы процессов переработки нефти и газа.	

	5,6. Технологические схемы процессов очистки сточных вод. (4 часа)	
	7,8, 9, 10. Автоматизация химических производств. (8 часа)	
	11.Семинар 23. Автоматизация химических производств.	
	12.Итоговое занятие.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	-
Самостоятельная работа при изучении МДК.03.03		6
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
1. Подготовка рефератов		
МДК 03.04. Основы проектирования АСУ и САПР		90
Тема 1.1 Основы проектирования систем автоматизации	Содержание	34
	1. Основы проектирования систем автоматизации. Организация проектных работ. Стадии проектирования.	20
	2. Общие сведения по оформлению текстовых документов, входящих в состав проекта автоматизированных систем проекта.	
	3. Состав проекта автоматизации, схемы.	
	4. Функциональные схемы систем автоматизации технологического процесса (4 часа)	
	5. Принципиальные, электрические и пневматические схемы автоматизации	
	6. Принципиальные электрические схемы питания.	
	7. Принципиальные пневматические схемы питания.	
	8. Схемы внешних электрических трубных проводок.	
	9. Общие виды щитов и пультов. Планы расположения средств автоматизации и проводок.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	8
	Практическое занятие №1. Построение функциональных схем автоматизации для различных технологических параметров	8
	Практическое занятие №2. Построение функциональных схем автоматизации	
Практическое занятие №3. Построение электрических принципиальных схем автоматизации		
Практическое занятие №4. Построение схем внешних электрических трубных проводок.		
Семинарские занятия	6	

	1. Семинар № по лекциям 1-3.	
	2. Семинар № по лекциям 4.	
	3. Семинар № по лекциям 5-7.	
Контрольная работа.		2
Итоговое занятие		2
Тема 1.2 Изучение схем проектов систем автоматизации	Содержание	46
	1. Система автоматического проектирования (САПР) (4 часа)	16
	2. Выбор элементной базы систем автоматизации. Выбор пускозащитной аппаратуры. (4 часа)	
	3. Общие сведения. Масштаб документа. Настройка страниц.	
	4. Основные сведения о фигурах.	
	5. Создание схем и рисунков.	
	6. Операции с фигурами.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	26
	Практическая работа №5. Выполнение функциональной схемы АСР горячего дутья доменной печи; функциональной схемы АСР температуры.	
	Практическая работа №6. Выполнение функциональной схемы АСР уровня воды в барабане; функциональной схемы АСР расхода газа.	
	Практическая работа №7. Разработка электрической принципиальной схемы АСР в топке котла. (4 часа)	
Практическая работа №8. Разработка схемы внешних соединений. (4 часа)		
Практическая работа №9. Разработка монтажной схемы щита		
Практическая работа №10. Разработка функциональной схемы автоматизации системы испарительного охлаждения клапанов горячего дутья воздухонагревателей. (4 часа)		
Практическая работа №11. Разработка функциональной схемы АСР нагревательного колодца. (4 часа)		
Практическая работа №12. Разработка схемы автоматизации скурубберного отделения. (4 часа)		
Семинарские занятия	4	
1. Семинар № по лекциям 1-3.		
2. Семинар № по лекциям 4.		

Контрольная работа.	2
Итоговое занятие	2
Всего по МДК.03.04. Основы проектирования АСУ и САПР	90
УП.03 Учебная практика по разработке, моделированию и оптимизации работы мехатронных систем	
Виды работ: Решение задач по наладке мехатронных систем в STEP 7 Решение задач по наладке мехатронных систем в RSLogix Создание проекта визуализации в WinCC. Итоговое занятие	36
ПП.03 Производственная практика	
Виды работ Знакомство с технологией производства участка практики, основным оборудованием, обоснованием необходимости автоматического контроля и автоматизации, перечнем контролируемых и регулируемых параметров. Изучение систем автоматизации технологического процесса. Составление характеристики технических средств по каждому контролируемому и регулируемому параметру. Изучение организации эксплуатации систем автоматизации технологического процесса. Выполнение работ по эксплуатации САУ с учетом специфики технологического процесса. Контроль и анализ функционирования параметров систем в процессе эксплуатации. Снятие и анализ показаний приборов. Работа по моделированию не сложных систем автоматического управления и контроля на стендах производственных участков.	138
Всего	800

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

- Разработки мехатронных систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Мебель и стационарное оборудование:

- доска учебная;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- методические и справочные материалы;
- наглядные пособия;
- нормативная документация.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональные компьютеры с программным обеспечением;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные

программы.

Лабораторий:

- Информатики и информационно-компьютерных технологий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

технические средства обучения: проектор, экран, персональные компьютеры, приборы для измерения температуры, давления, расхода жидкости; лабораторные стенды по дисциплине, набор оборудования определяется профессиональными компетенциями.

Требования к оснащению баз практик:

1. Пневматические или гидравлические, или электрические приводы;
2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК);
3. Конвейерные линии;
4. Контрольно-измерительные приборы;
5. НМІ панели (панели оператора).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная

1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019.-224 с. : ил., табл.

2. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике: учеб. пособие. (Серия: Интеллектуальные технические системы). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 524 с.

3. Основы автоматического управления, Учебное пособие для академического бакалавриата, Шишмарёв В.Ю., 2018

4. Методы теории оптимального управления в проектировании технических систем, Романова И.К., 2017

5. Проектирование систем и средств автоматизации и управления, Дмитриева О.В., Сбродов Н.Б., Карпов Е.К., Неизвестных М.В., 2019

6. Информационно-коммуникационные технологии, Шыныбеков Д.А., Ускенбаева Р.К., 2017

Дополнительная

1. Введение в мехатронику, Грабченко А.И., Клепиков В.Б., Доброскок В.Л., 2014

2. Введение в мехатронику, Чигарев А.В., Циммерман К., Чигарев В.А., 2013. М.В. Лукинюк, Автоматизация типовых технологических процессов: технологические объекты управления и схемы автоматизации, Киев, НТУУ «КПИ», 2008г.

3. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: Учебник для сред. проф. образования / Владимир Юрьевич Шишмарев. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 304 с.

4. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 240 с.

5. Шишмарев В.Ю. Средства измерений: Учебник для сред. проф. образования / Владимир Юрьевич Шишмарев. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 320 с.

6. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические измерения. Учебник. – М.: Высш. Шк., 2001. – 205 с., ил.

7. Сергеев А.Г. Метрология: Учебник. – М. Логос, 2005. – 272 с., ил.
8. Коных В.Л. Компьютерная автоматизация в промышленности. – М.:Бестселлер, 2005. – 250 с.: ил.
9. Берман, Н. Д. MS VISIO 2010: основы работы: учеб. пособие / Н. Д. Берман. - Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. - 99 с.
10. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП: Методическое пособие. Книга2. — СПб.: Издательство ДЕАН. 2009. — 944 с.

Интернет-издания

1. Автоматизация технологических комплексов и систем в промышленности, Гусев Н.В., 2011 – Режим доступа: <https://obuchalka.org/2014032876559/avtomatizaciya-tehnologicheskikh-kompleksov-i-sistem-v-promishlennosti-gusev-n-v-2011.html>
2. Проектирование систем и средств автоматизации и управления, Дмитриева О.В., Сбродов Н.Б., Карпов Е.К., Неизвестных М.В., 2019. – Режим доступа: [alka.org/20210313130169/proektirovanie-sistem-i-sredstv-avtomatizacii-i-upravleniya-dmitrieva-o-v-sbrodov-n-b-karpov-e-k-neizvestnih-m-v-2019.html](https://obuchalka.org/20210313130169/proektirovanie-sistem-i-sredstv-avtomatizacii-i-upravleniya-dmitrieva-o-v-sbrodov-n-b-karpov-e-k-neizvestnih-m-v-2019.html)
3. Автоматизация технологических процессов, Селевцов Л.И., 2014. – Режим доступа: <https://obuchalka.org/2014051477382/avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-selevcov-l-i-2014.html>
4. Измерительные технологии для процесса автоматизации, Андерссон А., 2017. – Режим доступа: <https://obuchalka.org/20200509121165/izmeritelnie-tehnologii-dlya-processa-avtomatizacii-andersson-a-2017.html>
5. Котельные установки и парогенераторы, Мунц В.А., Павлюк Е.Ю., Прошин А.С., 2020. – Режим доступа: <https://obuchalka.org/20210415131362/kotelnie-ustanovki-i-parogeneratori-munc-v-a-pavluk-e-u-proshin-a-s-2020.html>
6. Величко А.Г., Иващенко В.П., Верховская А.А., Головки В.И., Селегей А.Н. АСУТП в конвертерном производстве: Учебник. – Днепропетровск: НМетАУ, 2016. - 245 с. – Режим доступа: https://nmetau.edu.ua/file/asu_tp_v_konverternom_proizvodstve.pdf

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Основная профессиональная образовательная программа профессионального модуля предусматривает изучение следующих разделов:
 - МДК.03.01 Разработка мехатронных систем – 210 часов;

- МДК.03.02 Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем – 78 часов;
- МДК.03.03 Автоматизация типовых технологических процессов и производств – 242 часов;
- МДК.03.04 Основы проектирования АСУ и САПР – 90 часов;
- УП.03 Учебная практика – 36 часов;
- ПП.03 Производственная практика по профилю специальности – 138 часов.

Промежуточная аттестация:

МДК 03.01:

дифференцированный зачёт – в 6 семестре;
экзамен – в 7 семестре.

МДК 03.02:

дифференцированный зачёт – в 7 семестре;

МДК 03.03:

дифференцированный зачёт – в 5 семестре
экзамен – в 6 семестре.

МДК 03.04:

дифференцированный зачёт – в 4 семестре;
дифференцированный зачёт – в 5 семестре.

Основная профессиональная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем темам, междисциплинарным курсам.

Реализация основных профессиональных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню тем модуля основной профессиональной образовательной программы. При самостоятельной подготовке разделов образовательной программы, обучающиеся, обеспечены, доступом к сети Интернет.

При выполнении курсового проекта студентам оказывается консультация. Освоение профессионального модуля ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем предполагает изучение теоретических знаний в рамках МДК.03.01 Разработка мехатронных систем, МДК.03.02 Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем, МДК.03.03 Автоматизация типовых технологических процессов и производств, МДК.03.04 Основы проектирования АСУ и САПР; закрепление полученных знаний, получение практических умений и формирование вида профессиональной

деятельности осуществляется при прохождении обучающимися производственной практики на базовом предприятии Енакиевский металлургический завод города Енакиево.

МДК.03.01 Разработка мехатронных систем посвящен изучению основ разработки мехатронных систем.

МДК.03.02 Моделирование и оптимизация работы мехатронных систем посвящен изучению моделированию и оптимизации работы мехатронных систем.

МДК.03.03 Автоматизация типовых технологических процессов и производств посвящен изучению автоматизации типовых технологических процессов и производств.

МДК.03.04 Основы проектирования АСУ и САПР посвящен изучению основам проектирования АСУ и САПР.

Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение обучающимися следующих учебных дисциплин: «Электротехника и основы электроники», «Техническая механика», «Электрические машины и электроприводы», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Обязательным условием допуска обучающихся к практическим и лабораторным занятиям в рамках профессионального модуля является прохождение инструктажа по охране труда.

В процессе обучения профессионального модуля предусмотрена учебная практика в 7-ом семестре в объеме 1 недели (36 часов) - УП.03 Учебная практика по разработке, моделированию и оптимизации работы мехатронных систем.

Обязательным условием допуска к учебной практике является освоение программы профессионального модуля ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

По результатам освоения профессионального модуля ПМ.03 и производственной практики ПП.03 проводится экзамен по модулю, по результатам которого делается заключение "вид профессиональной деятельности освоен/не освоен".

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Реализация основной профессиональной образовательной программы по модулю обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой темы модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: Педагогические кадры должны иметь высшее образование, соответствующее профилю учебной или производственной практики.

Мастера: Производственные мастера должны иметь высшее образование, соответствующее профилю учебной или производственной практики. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для мастеров, отвечающих за освоение обучающимся программы практики.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>ПК 3.1.</i> Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; - типовые модели мехатронных систем. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем. <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ, при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля.</p>
<p><i>ПК 3.2.</i> Моделировать работу простых мехатронных систем</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; - типовые модели мехатронных систем. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ, при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля.</p>

	<p>- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем.</p> <p>Практический опыт:</p> <p>- разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;</p> <p>- оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</p>	
<p>ПК 3.3 Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Знания:</p> <p>- оптимизации мехатронных систем;</p> <p>- методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ, при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля.</p>
	<p>Умения:</p> <p>- применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем;</p> <p>- оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;</p>	
	<p>Практический опыт:</p> <p>- разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;</p> <p>- оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Оценка результатов деятельности при выполнении и защите практических работ, при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля</p>

	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	<p>Оценка результатов деятельности при выполнении и защите практических работ, при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля.</p>
	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Оценка результатов деятельности при внеаудиторной самостоятельной работе и других видов текущего контроля.</p>
	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать профессиональное и личностное развитие</p>	

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Оценка результатов деятельности при внеаудиторной самостоятельной работе и других видов текущего контроля.
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Оценка результатов деятельности при выполнении и защите практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы.
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Оценка результатов деятельности при внеаудиторной самостоятельной работе и других видов текущего контроля.
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Оценка результатов деятельности при внеаудиторной самостоятельной работе и других видов текущего контроля.
	Умения:	

	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	
--	---	--